

Aktivitas Pembelajaran Aljabar Linear Untuk Mendukung Konstruksi Pengetahuan Mahasiswa

Oleh

R. Rosnawati

Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Abstrak

Paradigma pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, akan memberikan peluang kepada mahasiswa untuk menkonstruksi pengetahuan serta pemahaman pengetahuan secara radikal pada awal proses belajar, namun selanjutnya aspek radikal tersebut menjadi berkurang dengan munculnya aktifitas belajar yang interaktif sehingga aspek sosial dalam proses pembentukan pengetahuan tersebut (*socio-constructivism*) mulai berperan. Keterlibatan mahasiswa dalam proses belajar ini antara lain adalah : (a) melakukan observasi , (b) melakukan eksplorasi, (c) melakukan inkuiri, (d) membuat hipotesis, (e) membuat konjektur, (f) membuat generalisasi, dan (g) menerapkan.

A. Pendahuluan

Berdasarkan PP Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Pasal 28 ayat 3 dan Pedoman Sertifikasi Guru 2005, pada kompetensi profesional guru pemula dinyatakan bahwa mahasiswa calon guru harus menguasai materi pembelajaran secara luas dan mendalam yang mencakup substansi dan metodologi bidang ilmu serta materi kurikulum sekolah. Untuk mewujudkan hal tersebut dilaksanakan pembelajaran/ perkuliahan. Pada pembelajaran konvensional mahasiswa mendapat perlakuan belajar secara individual, pengorganisasian materi ditata sesuai urutan dalam silabi yang telah disusun, tugas-tugas terstruktur dan bahan latihan disajikan secara individual pada setiap satuan acara perkuliahan. Acuan untuk penataan materi sepenuhnya mengikuti komponen-komponen pokok bahasan yang tercantum pada pedoman silabus mata kuliah di program studi dan buku teks wajib referensi mata kuliah yang bersangkutan. Pembelajaran dengan cara ini ada keuntungan dan kelemahannya.

Keuntungannya mahasiswa dan dosen dapat dengan mudah melakukan persiapan dan jadwal sesuai dengan volume dan bobot dari materi pokok-pokok bahasan sesuai silabus atau buku referensi kuliah, kelemahan yang terjadi bahwa perolehan hasil belajar membentuk kompetensi yang parsial. Kegagalan yang terjadi pada mahasiswa adalah dalam membentuk asimilasi hasil pengetahuan dan pengalaman pemecahan masalah. Informasi yang terbentuk secara parsial sehingga

gagal untuk membentuk asimilasi dan tidak membentuk kesatuan prosedur yang tersistem sehingga mengakibatkan mahasiswa gagal untuk melakukan kreasi dalam pemecahan prosedur pemecahan masalah yang komprehensif. Kondisi yang demikian tidak mendukung kesiapan mahasiswa untuk penguasaan kompetensi sebagai bekal praktek mengajar di sekolah.

Apabila proses pembelajaran memperhatikan ragam latar belakang individu mahasiswa, maka untuk mendapatkan hasil belajar kompetensi pemecahan masalah yang runtut, tertib, lengkap dan komprehensif dan diikuti konstruksi pengetahuan yang mantap, diperlukan modifikasi pengorganisasian struktur materi yang dapat menunjang proses pembentukan kebulatan penguasaan kompetensi secara utuh sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan yang akan dihadapi.

Dosen sebagai fasilitator belajar perlu memahami kondisi yang dapat memberikan kesempatan seluas-luasnya untuk dapat mengembangkan potensi yang dimiliki mahasiswa dan mencari strategi pembelajaran yang memenuhi ragam kebutuhan belajar menurut latar individu mahasiswa secara sinergis. Dalam konteks yang demikian idealnya pembelajaran Aljabar Linear harus mampu mengembangkan strategi kognitif mahasiswa dan keterampilan kerja kooperatif.

Berlandaskan pada kajian masalah di muka, maka uraian makalah ini berisi uraian pola pengelolaan belajar beserta strategi pengorganisasian materi pembelajaran, serta pengelolaan kegiatan belajar yang dikembangkan dalam model pembelajaran kooperatif yang dapat dimanfaatkan dalam upaya mengatasi masalah inefisiensi baik internal maupun eksternal dalam pembelajaran Aljabar Linear I. Pembelajaran ini telah dilakukan melalui kegiatan lesson study di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY.

B. Tinjauan Mengenai Belajar

Umumnya keberhasilan belajar mahasiswa pada tahap awal memungkinkannya untuk belajar lebih lancar dalam mencapai tahap selanjutnya. Secara umum prestasi belajar mahasiswa ditentukan oleh kemampuan kognitifnya dalam memahami sebaran materi yang telah ditentukan di dalam kurikulum. Dalam kognisi terjadi proses berpikir

dan proses mengamati yang menghasilkan, memperoleh, menyimpan, dan memproduksi pengetahuan (Monks dan Knoers, 1998:216). Dengan demikian struktur kognitif sebagai hasil belajar yang diperoleh mahasiswa mempunyai bentuk yang beraneka ragam.

Ada beberapa strategi yang ditempuh mahasiswa untuk mencapai keberhasilan dalam belajar. Hasil observasi menunjukkan bahwa mahasiswa yang diberi tugas memecahkan masalah yang sama, masing-masing menggunakan strategi yang berbeda dalam memecahkan masalah itu. Pada saat ia menyelesaikan sistem berikut:

$$\begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{6}{y} - \frac{5}{z} = 0 \\ \frac{2}{x} + \frac{4}{y} - \frac{3}{z} = 1 \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 9 \end{cases}$$

sebagian mahasiswa menyelesaikannya dengan memisalkan $\frac{1}{x} = p; \frac{1}{y} = q; \frac{1}{z} = r$

sehingga diperoleh sebuah sistem persamaan linear dalam p,q dan r. Tetapi ada pula yang langsung menganggap sistem tersebut sebagai sistem persamaan linear sehingga

membentuk persamaan matriks $AX=b$ dengan $X=\begin{bmatrix} \frac{1}{x} & \frac{1}{y} & \frac{1}{z} \end{bmatrix}^t$. Untuk menyelesaikan cara

yang diberikan pun beragam, ada yang menggunakan operasi baris elementer, MEBT, eliminasi dan substitusi, serta aturan cramer.

Untuk mengoptimalkan ketuntasan belajar, mahasiswa perlu dibekali dengan berbagai kemampuan strategi belajar. Dosen dapat mengubah teori-teori kognitif dan pemrosesan informasi menjadi strategi-strategi belajar khas. West, Farmer, dan Wolf (dalam Hsiao, 1997:2) menyatakan secara umum, strategi-strategi belajar meliputi strategi-strategi kognitif dan strategi-strategi metakognitif. Mereka mengidentifikasi dan mengkategorikan strategi-strategi kognitif berdasarkan fungsi-fungsi khusus yang dimilikinya selama pemrosesan informasi. Strategi kognitif merupakan keterampilan intelektual khusus yang sangat penting di dalam belajar dan berpikir.

Dalam teori belajar modern, strategi kognitif merupakan proses kontrol, yaitu suatu proses internal yang digunakan mahasiswa untuk memilih dan mengubah cara-

cara memberikan perhatian belajar, mengingat, dan berpikir. Weinstein dan Mayer (dalam Gagne, 1992:66-67) membagi strategi kognitif ini menjadi lima: strategi-strategi menghafal (*rehearsal strategies*), strategi-strategi elaborasi (*elaboration strategies*), strategi-strategi pengaturan (*organizing strategies*), strategi-strategi pengamatan pemahaman (*comprehension monitoring strategies*) atau biasanya disebut strategi-strategi metakognitif (*metacognitive strategies*), dan strategi-strategi afektif (*affective strategies*).

Menurut Wahl, berpikir metakognitif memastikan bahwa mahasiswa akan mampu menyusun makna informasi. Agar hal ini tercapai, mahasiswa harus mampu berpikir tentang proses berpikir yang dimilikinya, mengidentifikasi strategi-strategi belajar yang baik dan secara sadar mengarahkan bagaimana mereka belajar. O'Malley (dalam Ellis, 1999:2) melihat bahwa mahasiswa tanpa pendekatan metakognitif pada dasarnya adalah mahasiswa tanpa pengarahan dan kemampuan untuk memperhatikan kemajuan, ketercapaian, dan pengarahan pembelajaran di masa depan. Collins (dalam Yin dan Agnes, 2001:1) berhasil mengidentifikasi dua faktor yang mempengaruhi kontrol dan kesadaran selama membaca: pertama, ciri-ciri teks yang sedang dibaca, dan kedua, pengetahuan yang telah dimiliki berkaitan dengan teks itu.

Keterlibatan setiap mahasiswa secara aktif dalam membentuk skema pengetahuan dalam kelas memungkinkan munculnya skema yang beragam, dan keragaman ini akan menjadi asset yang berharga bagi optimalisasi pencapaian potensi mahasiswa. Sebagai mana dianut oleh paham "socio constructivism" yang menyatakan bahwa pada dasarnya seorang pembelajar dapat mencapai potensi optimal dengan bantuan orang dewasa. Berbasis paham ini dikembangkan model pembelajaran kooperatif. Berikut akan diuraikan pembelajaran kooperatif sebagai model yang akan diterapkan dalam pembelajaran Aljabar Linear I.

C. Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif merupakan model pembelajaran yang menekankan adanya kerjasama antar siswa dalam kelompoknya untuk tujuan belajar (Jonhson & Johnson, 1987). Menurut Slavin (1997,73), "*Cooperative learning methods share idea*

that students work together to learn and responsible for one another's learning as well as their own". Sedangkan menurut Artz dan Newman (1980,48) pembelajaran kooperatif merupakan pendekatan dimana para siswa dikelompokkan ke dalam kelompok-kelompok kecil untuk memecahkan suatu masalah, menyelesaikan tugas, atau mencapai tujuan bersama. Dengan demikian dalam pembelajaran kooperatif ini mereka harus saling membantu melaksanakan tugas yang diberikan kepada kelompoknya, sehingga setiap anggota kelompok mencapai potensi maksimal yang mungkin diraih

Model pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai setidaknya tiga tujuan pembelajaran penting, yaitu hasil belajar akademik, penerimaan terhadap keragaman, dan pengembangan keterampilan sosial. Pembelajaran kooperatif menekankan pada kehadiran teman sebaya yang berinteraksi antar sesamanya sebagai sebuah tim dalam menyelesaikan suatu masalah. Menurut Arends (1997), model pembelajaran kooperatif mempunyai ciri-ciri:

1. Siswa bekerja dalam kelompok secara kooperatif untuk menyelesaikan materi belajar
2. Kelompok dibentuk dari siswa yang mempunyai kemampuan akademis tinggi, sedang, dan rendah serta berasal dari ras, budaya, suku, dan jenis kelamin yang berbeda. Anggota kelompok dibuat seheterogen mungkin.
3. Penghargaan lebih berorientasi pada kelompok daripada individu

Menurut Mohammad Nur (1996), pembelajaran kooperatif mempunyai unsur-unsur sebagai berikut:

1. Para siswa harus memiliki persepsi bahwa mereka tenggelam/berenang bersama-sama
2. Para siswa mempunyai tanggung jawab terhadap tiap siswa lain dalam kelompoknya, di samping tanggung jawab terhadap diri mereka sendiri dalam mempelajari materi yang dihadapi
3. Para siswa harus berpandangan bahwa mereka semua memiliki tujuan yang sama

4. Para siswa harus membagi tugas dan berbagi tanggung jawab sama besarnya di antara anggota kelompok
5. Para siswa akan diberikan evaluasi/penghargaan yang akan ikut berpengaruh terhadap evaluasi seluruh anggota kelompok
6. Para siswa berbagi kepemimpinan sementara mereka memperoleh ketrampilan kerjasama selama belajar
7. Para siswa diminta mempertanggungjawabkan secara individual materi yang ditangani dalam kelompok kooperatif.

Lebih lanjut, menurut Muslimin Ibrahim (2000), langkah-langkah pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif

Fase	Indikator	Aktivitas Guru
1	Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada pembelajaran tersebut dan memotivasi siswa
2	Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan
3	Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi efisien
4	Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mengerjakan tugas
5	Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
6	Memberikan penghargaan	Guru mencari cara untuk menghargai upaya atau hasil belajar siswa baik individu maupun kelompok

Dalam melaksanakan pembelajaran kooperatif di kelas terdiri dari tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Tahapan Persiapan
 - a. Menentukan materi standar mata pelajaran
 - b. Menentukan siswa dalam kelompok
2. Tahapan Pelaksanaan

Tahap ini diawali oleh guru untuk mempelajari indikator-indikator pencapaian hasil belajar dan memotivasi siswa untuk belajar aktif, selanjutnya siswa diorganisasikan dalam kelompok belajar diikuti dengan langkah-langkah dimana siswa bekerja ilmiah dengan sikap ilmiah untuk menyelesaikan tugas atau memperoleh kesimpulan melalui pengalaman baru

D. Pembelajaran Aljabar Linear I

Pembelajaran Aljabar Linear yang berisi aturan-aturan dan definisi, serta prosedur, akan menjadi suatu perkuliahan yang menarik apabila dosen berhasil melibatkan mahasiswa sebagai peserta - peserta yang aktif dalam proses belajar sebagai upaya untuk mendorong mereka membangun atau mengkonstruksi pengetahuan mereka.

Adapun pola pengelolaan kegiatan belajar yang dikembangkan dalam model ini adalah model pembelajaran kooperatif dengan pertimbangan bahwa pembentukan konstruk pengetahuan mahasiswa dapat terbentuk secara maksimal lebih memungkinkan dicapai bila dilakukan dengan cara kerjasama yang kooperatif. Kesuksesan akan dicapai lebih unggul jika dilandasi oleh tabiat dan kebiasaan kesalingtergantungan di antara mahasiswa, dan kebiasaan ini menjadikan transfer hasil belajar teruji dalam peristiwa kuliah-kuliah maupun kelak dalam kehidupan profesi di kemudian hari.

Karena mahasiswa akan menjalani suatu proses membangun pengetahuannya dengan bantuan fasilitas dari dosen, maka keterlibatannya dalam proses belajar haruslah nampak. Keterlibatan mahasiswa dalam proses belajar ini antara lain adalah : (a) melakukan observasi , (b) melakukan eksplorasi, (c) melakukan inkuiri, (d) membuat hipotesis, (e) membuat konjektur, (f) membuat generalisasi, dan (g) menerapkan. Pemilihan dalam model pembelajaran adalah kooperatif. Dengan model kooperatif keterlibatan mahasiswa seperti ini dalam proses belajar diharapkan dalam memunculkan dan mengembangkan kompetensi-kompetensi yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika, yaitu penalaran, komunikasi, koneksi, representasi dan pemecahan masalah.

Sebagai contoh, ketika konsep sistem persamaan linear, dimana masalah sistem persamaan linear seperti itu tidak muncul atau terjadi dengan sendirinya. Sesungguhnya ada saja kejadian atau peristiwa yang kontekstual yang ada disekitar kehidupan manusia yang memunculkan sistem persamaan linear tersebut. Pandanglah contoh-contoh sistem persamaan linear berikut ini, dimana pembentukannya dapatlah sebagai hasil suatu kegiatan manusia.

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 + 2x_3 &= 8 \\ \text{a. (i)} \quad -x_1 - 2x_2 + 3x_3 &= 1 \\ 3x_1 - 7x_2 + 4x_3 &= 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 &= 0 \\ \text{(iii)} \quad -2x_1 + 5x_2 + 2x_3 &= 1 \\ 8x_1 + x_2 + 4x_3 &= -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x - y + 2 - w &= -1 \\ \text{(ii)} \quad 2x + y - 2z - 2w &= -2 \\ -x + 2y - 4z + w &= 1 \\ 3x - 3w &= -3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -b + 3c &= 1 \\ \text{(iv)} \quad 3a + 6b - 3c &= -2 \\ 6a + 6b + 3c &= 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2x_1 - 3x_2 &= -2 \\ \text{b. (i)} \quad 2x_1 + x_2 &= 1 \\ 3x_1 + 2x_2 &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3x_1 + 2x_2 - x_3 &= -15 \\ \text{(iii)} \quad 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 &= 0 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 &= 11 \\ -6x_1 - 4x_2 + 2x_3 &= 30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4x_1 - 8x_2 &= 12 \\ \text{(ii)} \quad 3x_1 - 6x_2 &= 9 \\ -2x_1 + 4x_2 &= -6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. (i)} \quad 5x_1 + 2x_2 + 6x_3 &= 0 \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_1 - 2x_2 + x_3 - 4x_4 &= 1 \\ \text{(iii)} \quad x_1 + 3x_2 + 7x_3 + 2x_4 &= 2 \\ x_1 - 12x_2 - 11x_3 - 16x_4 &= 5 \end{aligned}$$

Berikut adalah tahapan pembelajaran yang dirancang agar mendorong mahasiswa membangun atau mengkonstruksi pengetahuan mereka.

I. Observasi

Mahasiswa dapat melakukan observasi pada bentuk sistem persamaan linear pada persoalan di atas, akan dijumpai beberapa ciri yang mereka miliki

1. Banyaknya persamaan pada sistem persamaan linear yang terbentuk dibandingkan dengan banyaknya variabel adalah sama, lebih besar atau lebih kecil.

2. Apabila sistem persamaan linear dibentuk menjadi persamaan matriks $AX=b$, maka nilai $b \neq 0$ atau $b = 0$

II. Eksplorasi

Eksplorasi biasanya terjadi pada mahasiswa yang memiliki rasa ingin tahu terhadap sesuatu yang relatif masih baru dan yang menarik perhatiannya, misalnya apa yang amat spesifik dari yang teramati olehnya. Hasil eksplorasi bisa bervariasi, bergantung pada ketertarikan individu terhadap fenomena yang dihadapi, meskipun fenomena itu sama dihadapan setiap mahasiswa. Tiga hal yang dapat menarik perhatian mahasiswa adalah :

1. Bilamana sebuah sistem persamaan linear mempunyai solusi tunggal?
2. Bilamana sebuah sistem persamaan linear mempunyai solusi tak berhingga?
3. Bilamana sebuah sistem persamaan linear tak mempunyai solusi?
4. Apabila solusi sebuah sistem persamaan linear mempunyai solusi tak berhingga berapa banyak parameter yang ada?

Pada contoh masalah di atas diberikan kondisi pada persoalan (a) banyaknya persamaan sama dengan banyaknya variabel, tetapi ada tiga kemungkinan dari solusi sistem persamaan linear tersebut yaitu solusi tunggal, solusi tak hingga dan tidak mempunyai solusi. Begitu pula pada persoalan (b) banyaknya persamaan lebih banyak dari banyaknya variabel memunculkan tiga kemungkinan dari solusi sistem persamaan linear yaitu solusi tunggal, solusi tak hingga dan tidak mempunyai solusi. Tetapi berbeda dengan persoalan (c) banyaknya persamaan lebih sedikit dari banyaknya variabel, hanya memunculkan dua kemungkinan jawaban yaitu mempunyai solusi tak hingga atau tak mempunyai jawaban.

III. Inkuiri

Eksplorasi serta observasi akan menimbulkan rasa ingin tahu yang lebih jauh pada individu untuk mencari jawaban terhadap pertanyaan yang muncul. Dalam inkuiri, individu mengajukan pertanyaan dan mencari informasi yang cukup dengan

mengkaji dan menganalisa informasi tadi untuk menjawab pertanyaan yang dimunculkan. Untuk menjawab hal tersebut mahasiswa menganalisa proses penyelesaian sistem persamaan linear yang telah dikerjakan. Matrik Koefisien yang telah berbentuk matriks eselon baris tereduksi merupakan data yang cukup baik dikumpulkan mahasiswa. Mahasiswa pada proses ini mencoba menganalisa setiap menyelesaikan sistem persamaan linear yang dicoba, dan tidak semata-mata mengetahui solusi dari sistem persamaan linear tersebut. Untuk mendapatkan jawaban sementara mahasiswa mencoba beragam soal dengan beragam kondisi yang ada.

IV. Mengajukan Hipotesis

Tentu saja dari hasil inkuiri itu, dapat saja dihasilkan jawaban sementara (hipotesis) terhadap pertanyaan yang dikemukakan. Namun, diterima atau ditolaknya hipotesis itu, amat tergantung pengujian secara matematik terhadap kebenaran hipotesis itu. Tindakan menduga atau menebak dapat dipandang sebagai bentuk sederhana dari pengujian akan kebenaran hipotesis itu. Beberapa hipotesa yang diajukan mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Sistem persamaan linear dengan banyaknya persamaan sama dengan banyaknya variabel selalu mempunyai jawab tunggal.
2. Sistem persamaan linear dengan banyaknya persamaan lebih sedikit dari banyaknya variabel selalu mempunyai jawab tak berhingga
3. Sistem persamaan linear $Ax=b$ yang tidak mempunyai solusi apabila banyaknya baris yang tidak nol pada matriks A tidak sama dengan banyaknya baris yang tidak nol pada matriks $[A|b]$ pada matriks eselon baris tereduksi.
4. Sistem persamaan linear $Ax= b$ mempunyai solusi apabila banyaknya baris yang tidak nol pada matriks A sama dengan banyaknya baris yang tidak nol pada matriks $[A|b]$ pada matriks eselon baris tereduksi.
5. Apabila sistem persamaan linear mempunyai solusi, maka banyaknya parameter adalah banyaknya kolom dikurangi banyaknya baris yang tidak nol pada matriks eselon baris tereduksi

V. Membuat Konjektur

Suatu pernyataan matematika yang benar yang dihasilkan berdasarkan pengamatan atau eksplorasi, percobaan, namun belum dibuktikan kebenarannya secara formal adalah suatu bentuk kesimpulan secara umum, tetapi tidak formal. Ketika pernyataan ini dibuktikan secara matematika, maka konjektur tadi berubah namanya menjadi suatu teorema. Dalam hal ini tentu dipahami bahwa bahwa proses berpikir induktif yang telah berperan.

VI. Membuat Generalisasi

Dengan menerapkan cara berpikir deduktif, maka kebenaran dari konjektur itu dibuktikan. Dan sifat yang telah dibuktikan itu akan berlaku secara umum. Sebenarnya teorema yang berkaitan dengan masalah dia atas adalah sebagai berikut:

Teorema 1

Sebuah sistem persamaan linear $Ax=b$ akan konsisten jika dan hanya jika rank dari matriks koefisien a sama dengan rank dari matriks yang diperbesar $[A|b]$.

Teorema 2

Jika $Ax=b$ adalah sistem linear konsisten dari m persamaan n bilangan takdiketahui, dan jika A mempunyai rank r , maka pemecahan sistem tersebut mengandung $n-r$ parameter.

Mahasiswa akan mendapatkan teorema tersebut setelah memperoleh pemahaman rank. Tetapi pembelajaran dengan deduktif seperti di atas, dapat memberikan pengetahuan secara intuitif teorema yang akan diperoleh mahasiswa setelah prasyarat dipenuhi, yaitu berkaitan dengan rank, namun temuan mahasiswa secara deduktif dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan dan mempermudah penyelesaian persoalan yang akan mereka hadapi.

E. Penutup

Mengajarkan Aljabar Linear sesungguhnya tidaklah sekedar bahwa dosen menyiapkan dan menyampaikan aturan-aturan dan definisi-definisi, serta prosedur bagi para mahasiswa untuk mereka hafalkan, akan tetapi bagaimana dosen melibatkan

mahasiswa sebagai peserta - peserta yang aktif dalam proses belajar sebagai upaya untuk mendorong mereka membangun atau mengkonstruksi pengetahuan mereka. Dalam proses belajar tersebut, hasil akhir yang diharapkan adalah kompetensi-kompetensi penalaran, koneksi, dan komunikasi sebagai hasil belajar mahasiswa sebagai calon guru yang harus menguasai materi pembelajaran secara luas dan mendalam yang mencakup substansi dan metodologi bidang ilmu serta materi kurikulum sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends Richard I, 2001, *Learning to Teach*. McGraw-Hill, Avaneue of the American, New York.
- Erman Suherman, dkk, 2003, Strategi Pembelajaran Matematika Kontenporer, Common Textbook, Bandung : Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI
- Gellman, R. (1969). Conservation acquisition: A Problem of learning to attend to relevant attributes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 7, 167-187.
- Goldman, S.R., Pellegrino, J.W., & Mertz, D.L. (1988). Extended practice of basic addition facts: Strategy changes in learning disabled students. *Cognition and Instruction* , 5, 223-265.
- Howard, Anton, 1991. *Aljabar Linear Elementer*. Edisi lima. Jakarta : Erlangga
- Johnson. T Roger & Johson, David. 1987. *Learning Together and Alone : Cooperatiave, Competitive and Individualistic Learning*. New Jersey : Prectice-Hall Inc.
- Miller, G.A. (1973): *Communication, language and meaning*. New York: Basic Books.
- Muslimin Ibrahim, dkk, 2000, *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Universitas Negeri Surabaya, University Press.
- Slavin, Robert. 1997. *Cooperative Learning Research and Practise*. Boston : Allyn & Bacon